

Biodiversidad de Parques Nacionales

Valentina Reyes

2018-09-17

Introducción

La pérdida de biodiversidad a causa de la actividad humana ha sido uno de los grandes problemas ambientales, del cual distintas organizaciones gubernamentales y privadas han intentado dar solución con intentos de controlar la destrucción de ecosistemas (Fancy, Gross, and Carter 2009), legislando grandes extensiones geográficas como “Parques Nacionales” con el fin de proteger y conservar la naturaleza.

Estos programas centran sus esfuerzos en mantener monitoreando las condiciones de los recursos naturales de las Zonas Protegidas, entendiendo el rol ecológico que cumple una especie o un grupo de especies sobre el lugar. De esta forma, se puede determinar cuáles son las mejores prácticas de manejo en programas de conservación (Pérez González, Carballo Ramos, and Pérez 2014).

Generalmente, los criterios para seleccionar Reservas Naturales unifica los objetivos centrales de conservación y gestión ambiental, al tiempo que satisface otras necesidades humanas como la provisión de servicios ecosistémicos (Roberts et al. 2003), esperando que la prohibición de la intervención humana mantenga el equilibrio natural de las cadenas tróficas y, por lo tanto, encontrar mayor biodiversidad en una zona protegida comparada a una extensión de tierra de las mismas dimensiones y/o características ambientales afectada por especies invasoras (Foucat 2007). Sin embargo, esto no siempre es así y el efecto indirecto del Calentamiento Global ha sido el principal y preocupante postulado al por qué la biodiversidad en Zonas Protegidas ha decaído fuertemente pese a los esfuerzos puestos en ello (Burns, Johnston, and Schmitz 2003). Las perturbaciones ecosistémicas pueden llegar a alcanzar niveles dramáticos si la disminución de precipitaciones y el alza de la temperatura en las zonas de clima, principalmente, mediterráneo son tales que la absorción de carbono se reduce a niveles en que la biomasa forestal puede pasar de ser sumideros a fuentes netas de carbono (CO₂) (Pardos 2010)

El Servicio de Parques Nacionales (NPS, por sus siglas en inglés), es una agencia federal encargada de la gestión de Parques, Monumentos Naturales y Zonas Protegidas en los Estados Unidos, establecido en 1916 por Stephen Mather su primer director (Center 2014).

Hoy está a cargo de 59 reservas naturales distribuidas por todo el país, varios destacándose por su tamaño como el Parque Nacional Wrangell - St. Elias (Alaska) que comprende el 16% del total del sistema (53.000 km²), uno de los más grandes del mundo (Slocombe 1992) y Yellowstone famoso por sus fenómenos geotérmicos, nombrado el primer Parque Nacional de Estados Unidos (Muir 1898).

Hasta el 2016, NPS cuenta con un registro de biodiversidad de 56 Parques, contabilizando en total aproximadamente 46022 especies distintas. La siguiente tabla muestra la cantidad de especies registrada en cada Parque.

Abundancia de Especies en Parques Nacionales de Estados Unidos

Park Name	n
Acadia National Park	1709
Arches National Park	1048
Badlands National Park	1389
Big Bend National Park	2269
Biscayne National Park	1726
Black Canyon of the Gunnison National Park	1106
Bryce Canyon National Park	1286
Canyonlands National Park	1223
Capitol Reef National Park	1566
Carlsbad Caverns National Park	1536
Channel Islands National Park	1885
Congaree National Park	2321
Crater Lake National Park	3760
Cuyahoga Valley National Park	1941
Death Valley National Park	4439
Denali National Park and Preserve	1320
Dry Tortugas National Park	848
Everglades National Park	2084
Gates Of The Arctic National Park and Preserve	1353
Glacier Bay National Park and Preserve	1957
Glacier National Park	2556
Grand Canyon National Park	2622
Grand Teton National Park	2030
Great Basin National Park	2653
Great Sand Dunes National Park and Preserve	952
Great Smoky Mountains National Park	6623
Guadalupe Mountains National Park	1746
Haleakala National Park	2580
Hawaii Volcanoes National Park	3298
Hot Springs National Park	1950
Isle Royale National Park	1397
Joshua Tree National Park	2294
Katmai National Park and Preserve	1225
Kenai Fjords National Park	1057
Kobuk Valley National Park	1025
Lake Clark National Park and Preserve	2007
Lassen Volcanic National Park	1797
Mammoth Cave National Park	2499
Mesa Verde National Park	1243
Mount Rainier National Park	1743
North Cascades National Park	3363
Olympic National Park	1948
Petrified Forest National Park	853
Pinnacles National Park	1416
Redwood National Park	6310
Rocky Mountain National Park	3152
Saguaro National Park	1834
Sequoia and Kings Canyon National Parks	1995
Shenandoah National Park	4655
Theodore Roosevelt National Park	1165
Voyageurs National Park	1453
Wind Cave National Park	1395
Wrangell - St Elias National Park and Preserve	2
Yellowstone National Park	3966
Yosemite National Park	2088
Zion National Park	1796

En este reporte se va a comparar la relación que existe entre la extención y ubicaciónn geográfica de cada parque, agrupando las especies en tres grupos: Plantas, Animales y Hongos. Con esta información, se generará un acercamiento del estado de conservación de los Parques Nacionales de Estados Unidos e identificar cuál de estos grupos se pueda ver posiblemente afectado, directa o indirectamente, por el Calentamiento Global, especies invasoras, incendios forestales, contaminación, etc.

Métodos

Este reporte fue realizado con el software R (R Core Team 2018), utilizando los paquetes tidyverse (Wickham 2017), dplyr (Wickham et al. 2018), ggplot2 (Wickham 2016), ggmap (Kahle and Wickham 2013), tidyr (Wickham and Henry 2018) y rmarkdown (Allaire et al. 2018).

- Base de Datos de National Park Service (<https://www.kaggle.com/nationalparkservice/park-biodiversity/home>)

Resultados

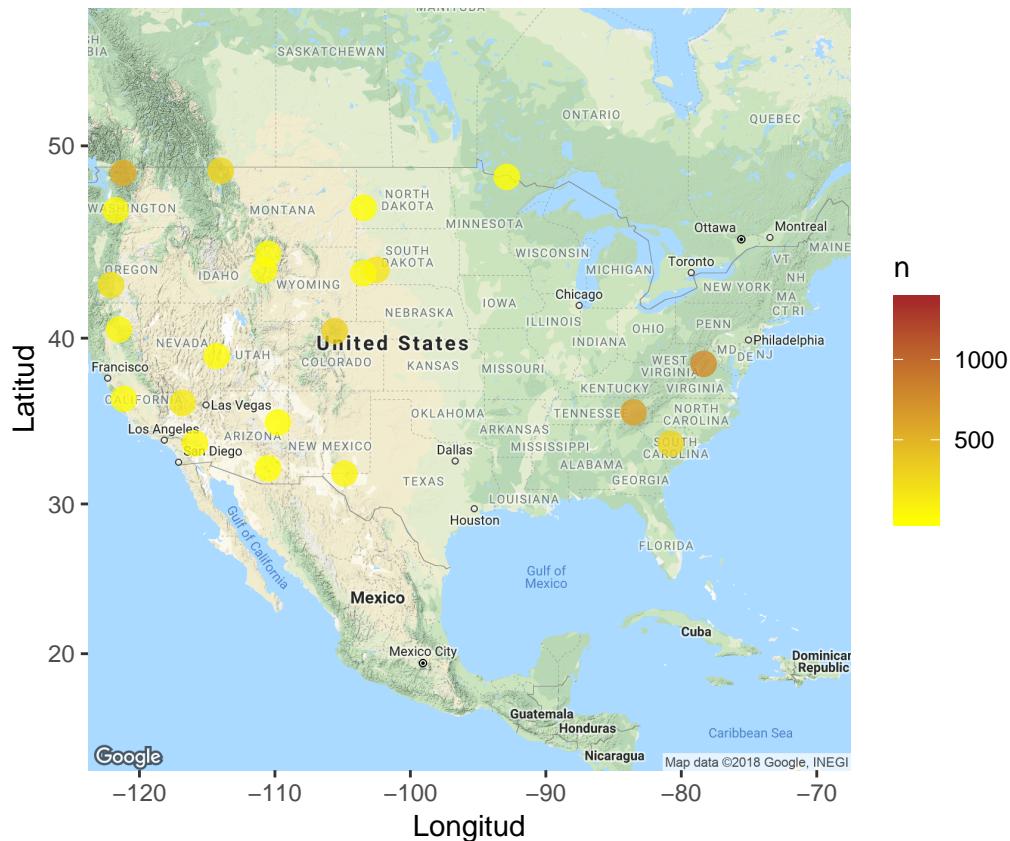


Fig 1. Riqueza de Especies de Hongos en Parques Nacionales

Redwood National Park es quien posee la mayor riqueza de especies con un total de 1363 especies distintas, seguido de Shenandoah National Park y Great Smoky Mountains National Park con 765 y 632 especies respectivamente. No parece existir un sesgo en la ubicación geográfica del parque con el aumento en la biodiversidad. Sin embargo, en el suroeste del país se observa una disminución en la biodiversidad.

Para este análisis en particular sólo se consta de la información de biodiversidad de especies Fúngicas de 32

Parques Nacionales.

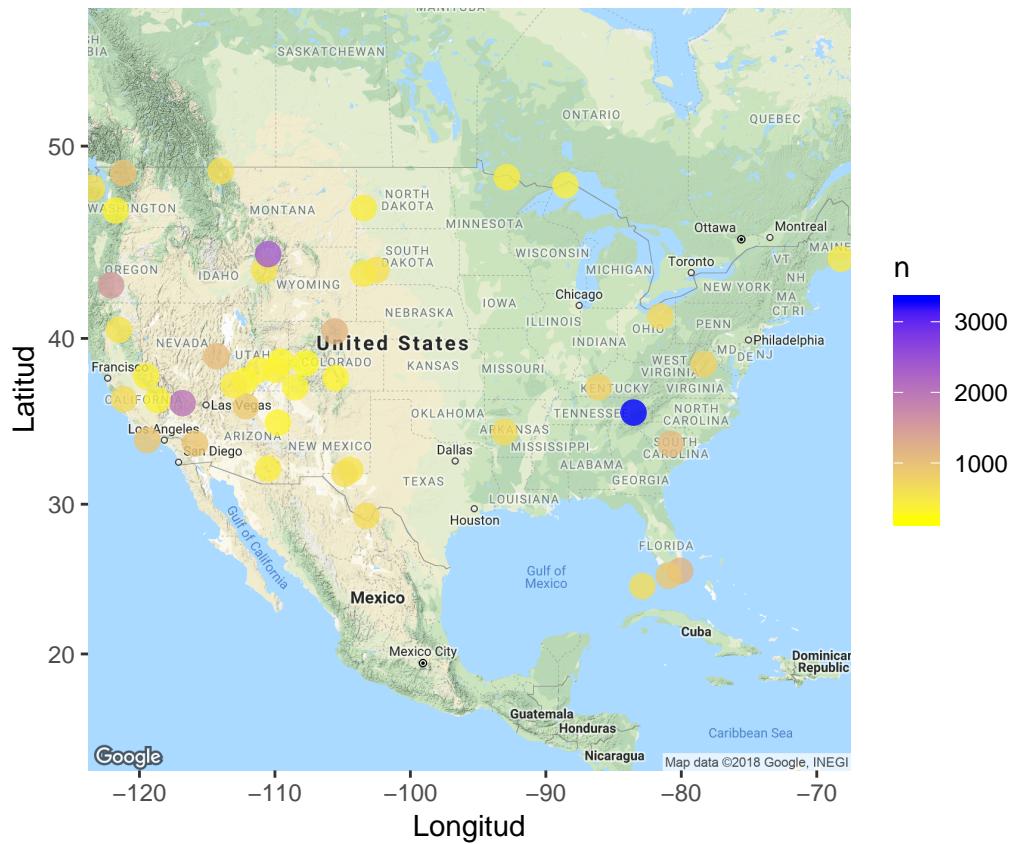


Fig 2. Riqueza de Especies Animales en Parques Nacionales

Great Smoky Mountains National Park alberga un total 3289 especies Animales distintas, seguido de Redwood National Park y Yellowstone National Park con 2328 y 2316 especies respectivamente. No hay un patrón de relación entre la ubicación geográfica del parque con el aumento y/o disminución en la biodiversidad.

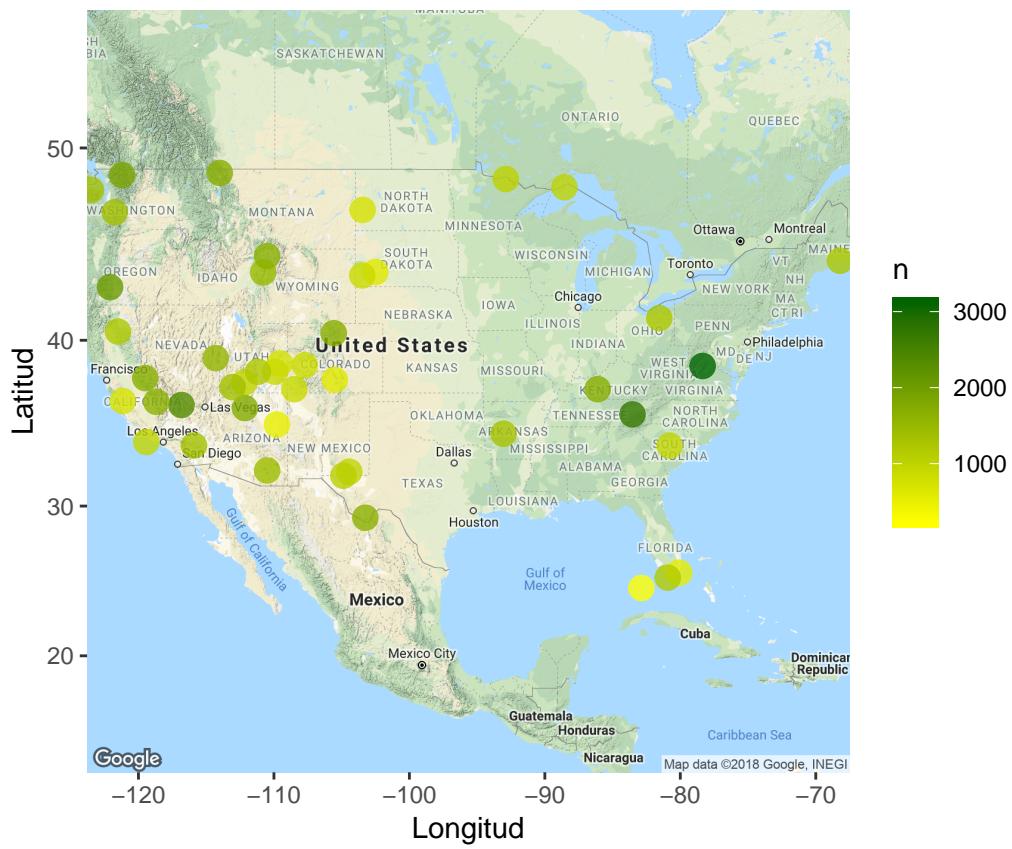


Fig 3. Riqueza de Especies Vegetales en Parques Nacionales

En Shenandoah National Park se registró un total de 3111 especies distintas, seguido de Great Smoky Mountains National Park y Redwood National Park con 2702 y 2619 especies respectivamente. No hay un patrón de relación entre la ubicación geográfica del parque con el aumento y/o disminución en la biodiversidad.

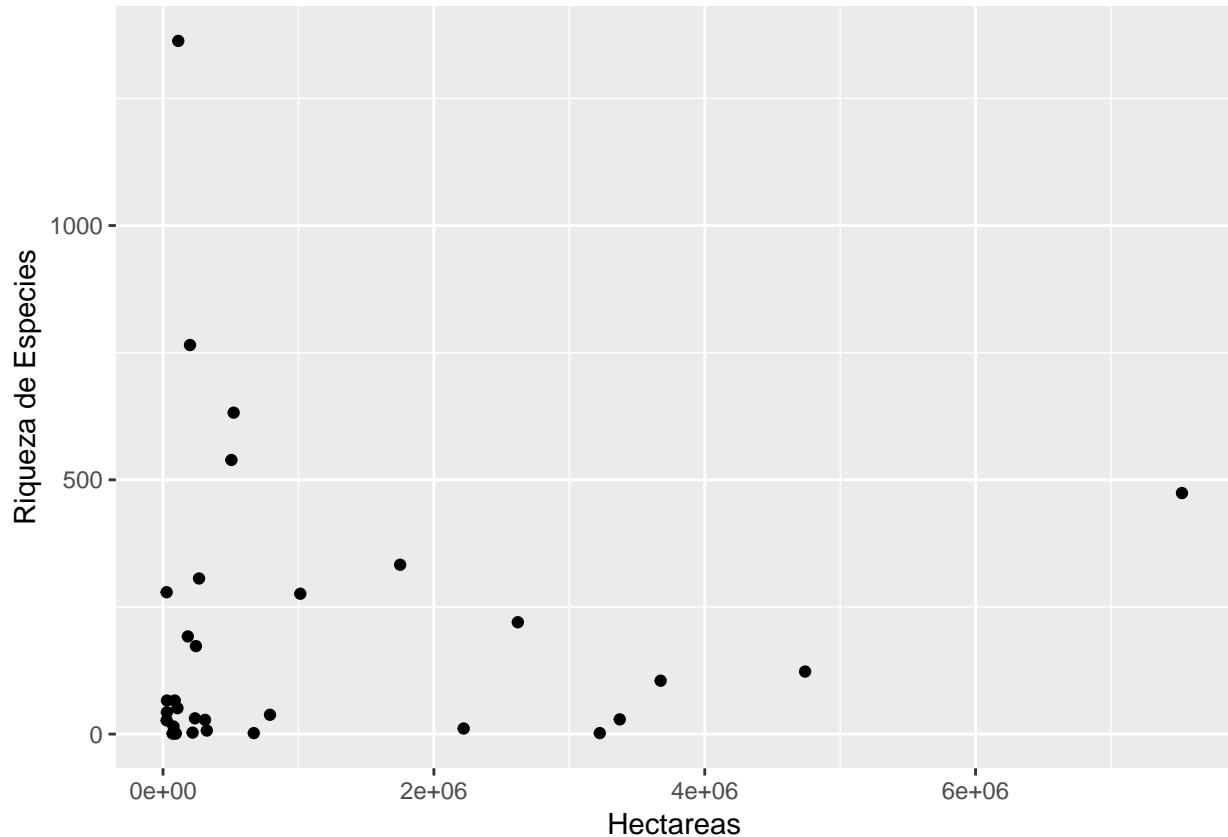


Fig 4. Diagrama de Dispersion Especies Fungicas por Hectareas Parque

No se observa una correlación entre el Tamaño del Parque y la Cantidad de Especies Fungicas ($p = 0.89$). Redwood National Park y Shenandoah National Park representan los dos puntos outliers más importantes que desplazan los resultados, pues se registran como los parques con menor extensión territorial y gran biodiversidad, 1363 y 765 especies distintas respectivamente. Por otro lado, Gates Of The Arctic National Park and Preserve la reserva más grande en el registro de especies fúngicas sólo presenta 474 especies.

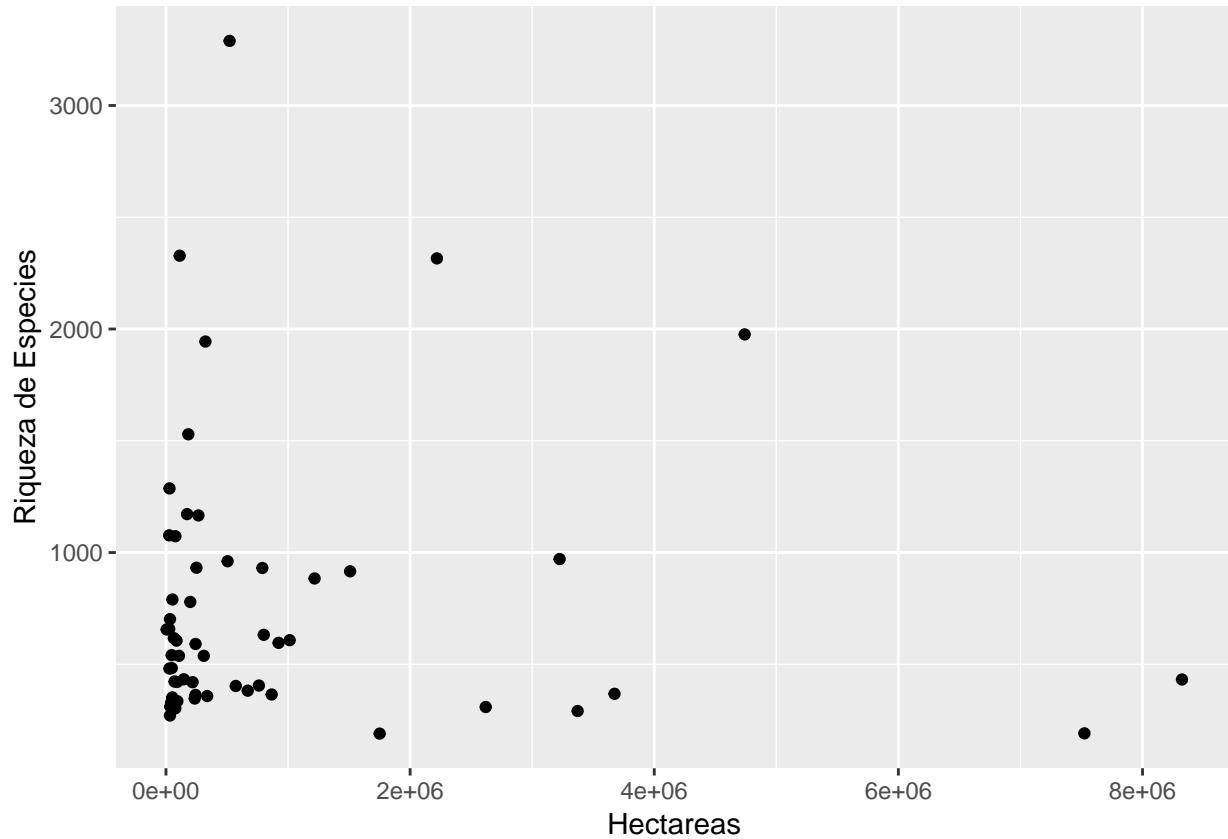


Fig 5. Diagrama de Dispersion Especies Animales por Hectareas Parque

Nuevamente, no se observa una correlación entre el Tamaño del Parque y la Cantidad de Especies Animales ($p= 0.82$). Wrangell - St Elias y Gates Of The Arctic National Park and Preserve se destacan por tener gran extensión territorial y poca biodiversidad: 432 y 191 especies animales distintas respectivamente. En el otro extremo de los casos, Congaree y Haleakala National Park se distinguen por concentrar gran parte de la biodiversidad en un escaso tamaño.

Sin embargo, diferencia de la dispersión de especies fúngicas, Death Valley National Park cumple con los supuestos esperados. En 4740912 hectáreas, uno de los más grandes registrados, se encuentran 1976 especies animales distintas.

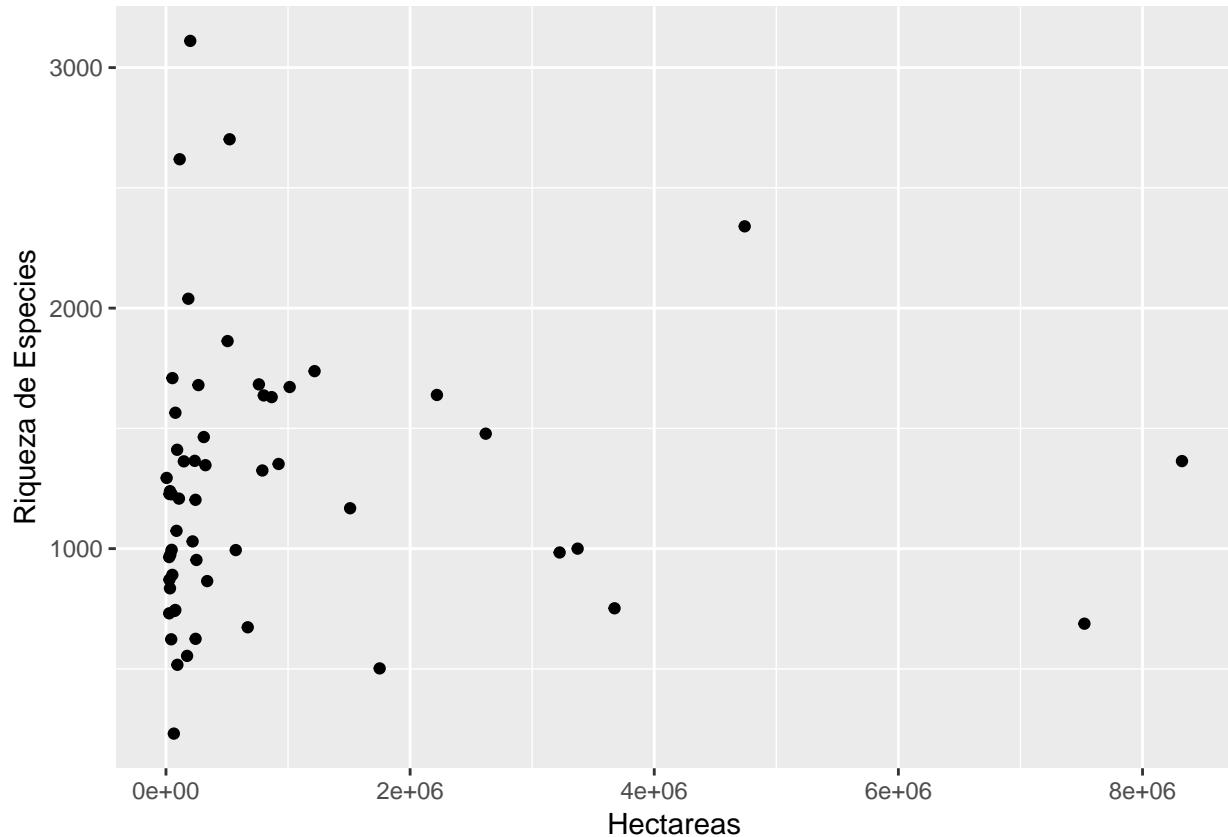


Fig 6. Diagrama de Dispersion Especies Vegetales por Hectareas Parque

No hay una correlación entre el Tamaño del Parque y la Cantidad de Especies Vegetales ($p=0.92$). Una vez más Wrangell - St Elias y Gates Of The Arctic National Park and Preserve, los más grandes, se destacan por tener escasa biodiversidad: 1363 y 688 especies vegetales distintas respectivamente. En caso contrario, Hot Springs y Haleakala National Park outliers con alta biodiversidad y tamaño reducido.

Al igual que la dispersión de Animales, hay reservas que cumplen con los supuestos esperados: Great Smoky Mountains National Park con una extensión de 521490 hectáreas, un tamaño medio se registran 2702 especies vegetales distintas. Para ambos casos, estos punto y similares nos indica la imposibilidad de plantear un modelo donde la Biodiversidad sea inversamente proporcional al tamaño de la Reserva.

Conclusión

Para los tres grupos de biodiversidad no se observa un sesgo de relación entre la ubicación geográfica del Parque y la alta o baja Riqueza de Especies. Sin embargo, se destacan Great Smoky Mountains y Readwood quienes poseen mayor diversidad de especies en su ecosistema.

Las dimensiones geográficas de cada parque tampoco parecen influir en la biodiversidad de especies Fúngicas, Animales y Vegetales, donde los puntos son incoherentes entre sí: Parques de un tamaño reducido con gran biodiversidad y viceversa, Parques de gran tamaño con gran biodiversidad y viceversa. Factores indirectos podrían explicar este patrón de comportamiento.

Referencias

- Allaire, JJ, Yihui Xie, Jonathan McPherson, Javier Luraschi, Kevin Ushey, Aron Atkins, Hadley Wickham, Joe Cheng, and Winston Chang. 2018. *Rmarkdown: Dynamic Documents for R*. <https://CRAN.R-project.org/package=rmarkdown>.
- Burns, Catherine E, Kevin M Johnston, and Oswald J Schmitz. 2003. "Global Climate Change and Mammalian Species Diversity in US National Parks." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100 (20). National Acad Sciences: 11474–7.
- Center, Archaeological. 2014. "National Park Service." *Tallahassee, FL* 91.
- Fancy, SG, JE Gross, and SL Carter. 2009. "Monitoring the Condition of Natural Resources in US National Parks." *Environmental Monitoring and Assessment* 151 (1-4). Springer: 161–74.
- Foucat, V Sophie Avila. 2007. "Los Modelos de La Economía Ecológica: Una Herramienta Metodológica Para El Estudio de Los Servicios Ambientales." *Gaceta Ecológica*, no. 84. Instituto Nacional de Ecología: 85–91.
- Kahle, David, and Hadley Wickham. 2013. "Ggmap: Spatial Visualization with Ggplot2." *The R Journal* 5 (1): 144–61. <http://journal.r-project.org/archive/2013-1/kahle-wickham.pdf>.
- Muir, John. 1898. "Yellowstone National Park." Holt-Atherton Special Collections, University of the Pacific.
- Pardos, José Alberto. 2010. *Los Ecosistemas Forestales Y El Secuestro de Carbono Ante El Calentamiento Global*. Vol. 20. INIA.
- Pérez González, G, L Carballo Ramos, and A Álvarez Pérez. 2014. "Caracterización de La Biodiversidad de Especies Frutales Y Forestales En La Finca 'La Colmena'. Una Contribución Al Cuidado Del Medio Ambiente." *Universidad Y Sociedad* 6: 15–19.
- R Core Team. 2018. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.
- Roberts, Callum M, George Branch, Rodrigo H Bustamante, Juan Carlos Castilla, Jenifer Dugan, Benjamin S Halpern, Kevin D Lafferty, et al. 2003. "Application of Ecological Criteria in Selecting Marine Reserves and Developing Reserve Networks." *Ecological Applications* 13 (sp1). Wiley Online Library: 215–28.
- Slocombe, D Scott. 1992. "The Kluane/Wrangell-St. Elias National Parks, Yukon and Alaska: Seeking Sustainability Through Biosphere Reserves." *Mountain Research and Development*. JSTOR, 87–96.
- Wickham, Hadley. 2016. *Ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York. <http://ggplot2.org>.
- . 2017. *Tidyverse: Easily Install and Load the 'Tidyverse'*. <https://CRAN.R-project.org/package=tidyverse>.
- Wickham, Hadley, and Lionel Henry. 2018. *Tidyr: Easily Tidy Data with 'Spread()' and 'Gather()' Functions*. <https://CRAN.R-project.org/package=tidyr>.
- Wickham, Hadley, Romain Fran<U+00E7>ois, Lionel Henry, and Kirill M<U+00FC>ller. 2018. *Dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>.